OS IMPACTOS PLUVIAIS EM SÃO GONÇALO-RJ

Edson Soares FIALHO[1]
Anna Regina Corbo COSTA[2]
Ana Valéria Freire Alemão BERTOLINO[3]
Luiz Carlos BERTOLINO[4]

RESUMO

A produção do espaço humano sem uma preocupação ecológica trouxe grandes alterações ao quadro natural. A constituição do espaço urbano implicou na modificação dos atributos climáticos e, por conseguinte, na perda da noção do ritmo das variabilidades naturais do clima no imaginário coletivo da sociedade, a partir do aumento da urbanização e, conseqüentemente, da população. No caso do município de São Gonçalo, compreendido entre a Baía de Guanabara a oeste; Niterói a sudeste; Itaboraí a nordeste–leste e Maricá a leste, o incremento populacional foi flagrante após a inauguração da Ponte Rio–Niterói, Rodovia Amaral Peixoto (RJ–106), a Niterói–Manilha (RJ–104) e a BR-101, resultando em uma população de 891.119 habitantes numa porção territorial de 248,7km², segundo o IBGE (2002), o que hoje equivale ao terceiro lugar em população no Estado do Rio de Janeiro. No entanto, as grandes construções realizadas interferiram de maneira significativa na região, caracterizada por um relevo colinoso e com presença também de maciços, tabuleiros e planícies costeiras, o que vem a dificultar o fluxo dos canais fluviais, que antes encontravam os cordões arenosos e os mangues, áreas propícias ao extravasamento dos canais. As modificações no espaço urbano do município decorrentes do processo de expansão da malha urbana da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que por sua vez, define o caráter de cidade dormitório, com poucos investimentos do Poder Público, favoreceu o surgimento de bairros populares espontâneos, sem a menor planejamento urbano e comunidades carentes, principalmente, ao longo da estrada Rio–Manilha. Durante o mês de Janeiro de 2005, o município foi um dos mais afetados pelas chuvas intensas registradas na segunda quinzena. Com intuito de avaliar a dinâmica atmosférica no município, situado a sotavento da Serra da Tiririca e suas repercussões socioeconômicas, o presente trabalho utiliza na sua análise informações pluviométricas diárias, obtidas junto à Estação Experimental Climatológica Urbana da FFP–UERJ, operada pelo Laboratório de Geociências da FFP-UERJ (LabGeo) e da Estação Santos Dumont, sob responsabilidade do Ministério da Aeronáutica, referentes ao mês em questão. Quanto à análise dos dados, adotou-se a metodologia da análise rítmica empregada por Monteiro (1971). As cartas sinóticas e as imagens de satélites do mês corrente foram obtidas nos sítios da Marinha (CHN) e do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (Cptec). Numa análise preliminar, os dados diários obtidos da Estação Santos Dumont possibilitaram constatar, apesar da proximidade, a formação de chuvas convectivas intensas em São Gonçalo no dia 12, com 63,6 mm, porém sem sérios transtornos à população local. Mas, este mesmo evento gerou a umidade antecedente necessária no solo, que não suportou uma seqüência de dois eventos episódicos concentrados nos dias 23 e 26, onde registraram 73mm e 59mm, respectivamente. Quanto às repercussões, as chuvas do dia 26 provocaram mais estragos no município, afetando 32 bairros e deixando 83 pessoas desalojadas, além de prejudicar o

[1] Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da USP; Professor Agregado do Departamento de Geografia da PUC-Rio; Professor Titular da Feuduc-RJ, doutorfialho@yahoo.com.br.
[2] Técnica em Meteorologia–LABGEO-FFP-UERJ e acadêmica do curso de Matemática da UERJ-RJ-8º período, anna@labgeoffp.com
[3] Professor Adjunto do Departamento de Geografia.
[4] Professor Adjunto do Departamento de Geografia e Coordernador do Laboratório de Geociências da UERJ-FFP, lcbertolino@uol.com.br

atendimento do sistema hospitalar, nos bairros de Boa Vista, Alcântara e no bairro Zé Garoto.

INTRODUÇÃO

O desenvovimento do capital sobre o espaço procura otimizar seus investimentos, resultando na criação de unidades espaciais diferenciadas, quanto a oferta de bens e serviços e a presença de infra-estrutura básica. Essa diferenciação por sua vez cria uma hierarquização entre bairros e cidades, dependendo da escala de análise, propiciando segundo Santos (2005, p. 148) a criação de espaços dos grandes fluxos e da lentidão, que apesar de distintos, necessitam um do outro, são inter-dependentes.

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que apresenta 10,689,406 habitantes (CIDE, 2005), sofre com o incremento populacional, que só recentemente, vem decrescendo (IBGE, 2000). Apesar disso, as externalidades negativas (engarrafamentos, poluição, desmatamento, erosão, dentre outras) continuam sua tendência exponencial, por causa do aumento do abismo social, muito embora neste últimos vinte anos tenha ocorrido uma melhora no bem-estar dos brasileiros, com aumento da expectativa de vida, grau de escolaridade e acesso à saúde.

Esse paradoxo em certa medida é explicado pela opção do Brasil em participar do mercado global abrindo suas fronteiras sem o mínimo preparo, a fim de suprir as demandas internas dos serviços públicos, como por exemplo, a telefonia.

Nesse contexto de globalização[5], o Estado, agora Mínimo, ao desregulamentar a economia, tornou-se segundo Santos (2003, p. 158) tributário das grandes empresas quanto à organização do espaço, incapaz de impor uma alternativa à estritura da economia e de devolver o resultado de seu trabalho coletivo.

Os problemas de ordem social e ambiental estão se agravando, nas cidades tropicais subdesenvolvidas, pela falta de um melhor gerenciamento ao nível dos municípios, que não têm os instrumentos adequados. Consequentemente, a vulnerabilidade do espaço frente aos eventos geológicos e atmosféricos, esta última, evidente nas localidades intertropicais, que têm como característica as fortes chuvas, durante o verão, conforme Hallé (1999, p. 46) expõem: *" ... Estas lluvias de verano no tienen nada de discretas, constituyen em realidad fenómenos meteorológicos de uma gran violencia y de uma belleza inovidable...".* Apesar disso, o poder executivo identifica as mesmas chuvas, como agente responsável (FIALHO et al, 2004), pelos problemas causados à população, mesmo tendo em vista que os trópicos recebem 3/5 da precipitação global.

A tentativa de transferência de responsabilidade seria palusível caso os totais pluviais diários fossem significativos, ou seja, superiores a 50mm, porém tal argumento se torna frágil, quando sérios transtornos são provocados com totais diários inferiores a 50 mm^{-h} , que podem causar deslizamentos, engarrafamentos e inundações, quando a vulnerabilidade climática e topográfica é exacerbada pela impermeabilização das superfícies urbanizadas, com pontos de absorção de águas, que ao receberem os totais pluviais de maior intensidade[6], alterando a capacidade de armazenamento e infiltração da água da chuva no solo, favorecendo o escoamento hortoniano e por conseguinte a redução da evaporação, como pode ser visualizado na tabela 1, além de propiciar uma maior concentração dos fluxos capazes de formar enxurradas, mesmo que exista a retificação e canalização dos rios, na medida em que essas intervenções por aumentar a velocidade do fluxo das águas,

[5] No atual contexto da globalização, o neoliberalismo é o nvo caráter do velho capitalismo. Este adquiriu força, a partir do século XIX, onde o aprimoramento da tecnologia em escala ampliou os excedentes de produção e a mercadoria supérflua, alavancada pela publicidade, onde vende o capital como uma religião laica fundada em dogmas, que merecem pouca credibilidade (Frei Betto, 2005, p. 12).

[6] No caso das chuvas nas grandes cidades, estas apresentam um aumento de sua intensidade, associado ao aumento dos núcleos higroscópicos (condensação), via poluição atmosférica (Brandão, 1992).

transferem o represamento para outro lugar com maior intensidade, que ao transportar cada vez mais resíduos de lixo flutuante, como garrafas pode plástico, costumam ser a gota d´água das tragédias.

Tabela 1. Trajetória da Água Pluvial para a cidade de Porto Alegre

Urbanização	Evaporação	Infiltração	Escoamento
Área não Urbanizada	40%	50%	10%
Densidade baixa	38%	42%	20%
Densidade média	35%	35%	30%
Densidade alta	30%	15%	55%

Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre, 1998.

Apesar de ser visualizada como agente responsável pelos transtornos causados, é necessário refletir, que os problemas ocasionados não são de origem unilateral, ou seja, causado apenas por causa da chuva, pois a mesma apenas expõem a estrutura pela qual as realções da (re)produção do espaço social estão postas. Nessa linha de pensamento, segundo Rodrigues (1998, p. 26) o tempo não parece mais como a fonte de resolução dos problemas, mas sim de acumulação de problemas. Por esta razão, a solução dessa questão ultrapassa os limites da engenharia.

Ela requer uma integração de forças de inúmeros agentes responsáveis pela produção do espaço urbano, a fim de solucionar questões urgentes, como o problema das enchentes, que embora seja visto como um problema ligado, muitas vezes, a vazão fluvial no tempo e no espaço, necessita-se mudar o modo de ver o problema.

Pois a ação antrópica ao modificar o meio, ocasiona conseqüências sobre os mesmos seres que produziram a ação, visualizada sobre o espaço, que segundo Santos (2004, p. 33) aumenta a distância entre os homens, em razão do processo produtivo que os une, ou seja, o crescimento da cidade, aumenta a distância entre os seres humanos e produz repercussões diferenciadas sobre o espaço.

No caso do município de São Gonçalo, membro da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que quase nunca apareceu nos noticiários, esteve presente nas manchetes dos jornais no último verão e outono de 2005, por causa dos problemas decorrentes das fortes chuvas que atingiram o município. Mas, isso nos leva a refletir: Porque São Gonçalo, recentemente, está tão em evidência ? Algumas questões surgem nessa tentativa de compreensão desse fato, que nesse momento levanta-se, a fim de fomentar o debate sobre a questão, que em certa medida será abordada, durante desenvolvimento do presente trabalho.

a) São Gonçalo nunca apresentou problemas relacionados a enchentes ? Apenas agora ? Daí a preocupação ?

b) As chuvas estão mais intensas ?

c) As repercussões no espaço urbano estão maiores, porque a vulnerabilidade social está aumentando ? ou porque as chuvas são mais constantes ?

d) A dinâmica atmosférica local favorece o desenvolvimento de chuvas convectivas ?

Certamente, a resposta para o problema verificado em São Gonçalo não se atém a uma causa exclusiva, mas a integração de vários aspectos, que evidenciam os problemas sociais e ambientais urbanos em São Gonçalo.

Nesse sentido, o presente trabalho busca se restringir a compreender a dinâmica atmosférica do mês de janeiro de 2005, quando ocorreram dois eventos episódiocos pluviais intensos e as suas repercurssões.

ÁREA DE ESTUDO

Numa tentativa de compreender a problemática dos impactos pluviais em São Gonçalo se faz necessário contextualizá-lo, à luz do seu processo histórico de formação. Até a inauguração da Ponte Rio-Niterói (construída entre 1968-1974), o município de São Gonçalo, tinha no distrito de Neves um porto, que escoava a produção agrícola para a Praça XV, na cidade do Rio de Janeiro.

No entanto, na década de 1960, a busca de integrar o Estado do Rio com o Estado da Guanabara fez com que a construção da Ponte se tornasse o símbolo dessa fusão que veio ocorrer em 1975. Nesse momento, as mudanças na paisagem se dão de maneira contundente, alavancando o rodoviarismo em direção a região dos Lagos, com a construção da rodovia Niterói–Manilha (BR-101), na segunda metade da década de 1970.

Esta última, segundo Amador (1997:360) trouxe profundas alterações físicas e ambientais no litoral de São Gonçalo, pois o traçado da estrada sacrificou os ecossistemas de manguezais, estuários, enseadas, ilhas e lagunas de marés, ambientes responsáveis pela reprodução marinha, que foram reduzidos e não mais existem, como a foz do rio Brandoas onde se localizava a presença de mangue e um cordão arenoso. Além deste rio, os demais são afluentes (Alcantara e Camarão) do rio Guaxindiba, que ao deseguar em um ambiente de baixa energia (fundo da Baía de Guanabara), tem sua vazão controlada pela maré.

Atualmente, a cobertura vegetal é caracterizada por formações ecossitêmica, como o mangue, que ocupa quase 20 km de extensão, de influência flúvio-marinha, e remanescentes da Mata Atlântica densa, vegetação de praias e restingas. As formações pioneiras de São Gonçalo podem ser encontradas ainda na área de Proteção Ambiental–APA de Guapimirim, com 14.340 hectares, que abarca os municípios de Guapimirim, Itaboraí, Magé e São Gonçalo (SILVA; FERREIRA, 1993).

Tais modificações no espaço urbano do município são conseqüência do processo de expansão da malha urbana da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), que por sua vez, define o caráter de São Gonçalo, como cidade dormitório e local de passagem, no caso para quem se encaminha para a região dos Lagos, apresentando poucos investimentos do Poder Público.

A quase ausência do mesmo, incentiva a proliferação dos bairros populares espontâneos, sem o menor planejamento urbano e comunidades carentes, principalmente, ao longo da rodovia Rio–Manilha, que alcança a cifra de 71 comumindades, o que corresponde a 11,2% da população do município, que registra 891.119 habitantes (esse número corresponde a seguda maior população da RMRJ), que usufurem de uma infra-estrutura ainda muito aquém das necessidades almejadas pelos moradores.

Como pode ser visualizado na figura 1 a seguir, a rede de esgotamento sanitário chega a 40,3% da população, muito pouco se comparado aos demais 18 municípios da RMRJ, onde São Gonçalo supera apenas 8 municípios, em sua maioria com menos de 20 anos de emancipação político-administrativa. Embora a oferta de água e coleta de lixo supere aos 80%, muito embora ainda algumas localidades, como, especificamente, o Jardim Catarina, situado nas margens da rodovia Niterói-Manilha (BR-101), na altura do Km 100, não apresentam água encanada e coleta de lizo regular.

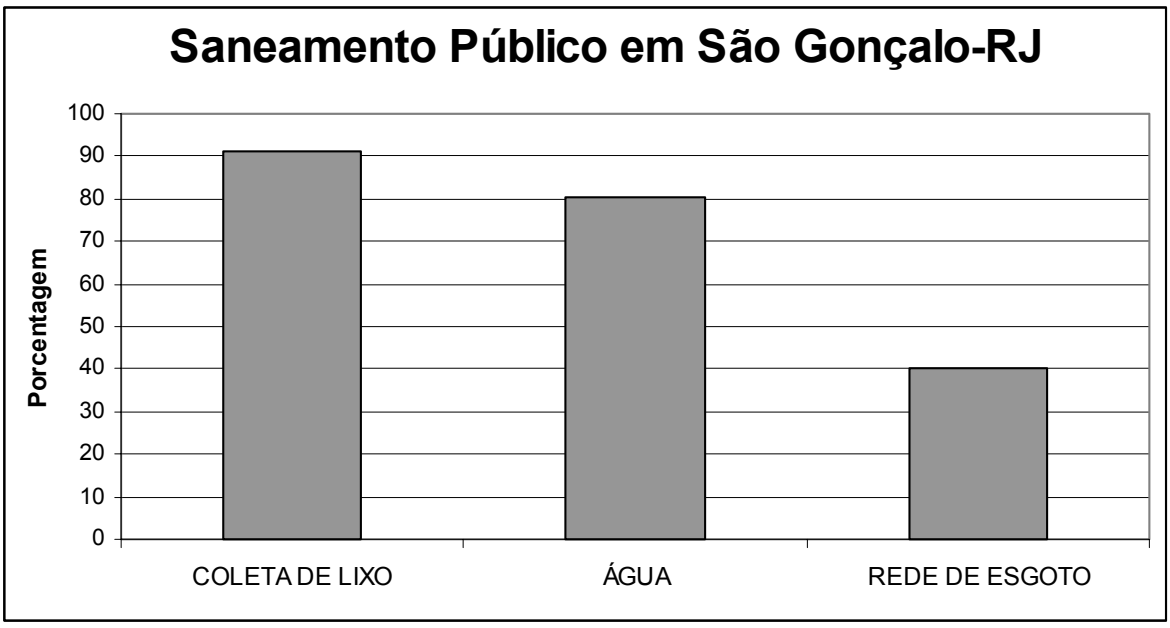

Figura 1. Distribuição percentual da oferta de serviço público de sanemento, no município de São Gonçalo, segundo os dados obtidos no sítio do IBGE.

Esse cenário, reflete um município com uma estrutura precária, a qual não atrai grandes investimentos, refletindo na existência de uma classe média não consolidada. Tanto assim, que grande parte da população do munípicio, que é o quarto no *ranking* do Produto Interno Bruto (PIB) da RMRJ e 36º ao nível nacional, encontra uma qualidade de vida , muito aquém ao nível de arrecadação do município, como é denunciado pelo índice de desenvolvimento humano (IDH), que demonstra que São Gonçalo é o 23º no ranking estadual e 1.012º no ranking nacional. Como se verifica, muito se tem para avançar, até mesmo no campo da oferta de equipamentos culturais e da geração de renda, no caso muito concentrada, o que diminuiria por conseguinte, o fluxo de população que trabalha ou estuda em outro município da RMRJ, que chega a 16,7% (CIDE, 2005).

Tabela 2. Relação entre PIB e IDH para alguns municípios do Estado do Rio de Janeiro

Município	PIB Per Capita	PIB ranking nacional	IDH ranking nacional	PIB ranking RMRJ	IDH ranking estadual
1.Rio de Janeiro	10,537	2º	60º	1º	2º
2.Duque de Caxias	17,445	6º	1796º	2º	52º
3.São Gonçalo	5,014	36º	1.012º	4º	23º
4.Niterói	8,398	51º	3º	3º	1º
5.Nova Iguaçu	4,833	54º	1.526º	5º	45º
6.Belford Roxo	5,011	88º	2.106º	6º	60º

Fonte: IDH – sítio do Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro.
PIB – sítio do Instituto Brasileira de Geografia e Estatística.
Organizado por Edson Soares Fialho, 2005.

CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA REGIONAL E LOCAL

O Estado do Rio de Janeiro, compreendido entre os paralelos 20º 45´ 56´´ e 23º 22´ 08´´ de latitude sul e os meridianos 41º 43´ 33´´ e 44º 53´ 19´´ de longitude oeste, inserido na região Sudeste do Brasil, apresenta um Clima Tropical Litorâneo Úmido, com temperaturas médias anuais oscilando entre 20ºC e 26ºC, baixa amplitude térmica anual (inferior a 6ºC) e precipitações totais anuais no intervalo de 1.000 a 2.500mm, com verões quentes e úmidos e inverno secos, porém não tanto como os da região centro-oeste, que servem como marcos sazonais.

A posição geográfica, que confere elevados índices de umidade e pluviosidade para os municípios costeiros, diminuindo em direção ao interior e uma pequena diferença de temperatura entre as estações do ano (amplitude térmica sazonal), por causa da própria umidade, proveniente dos ventos marinhos, funcionando como regulador da temperatura, uma vez que a umidade (vapor d´água) ajuda a retenção da energia emitida pela superfície terrestre, responsável pelo aquecimento da atmosfera.

O relevo bastante acidentado (movimentado), com baixadas, escarpas (serras) e altitudes acentuadas, possibilita um ar mais rarefeito em altitude e conseqüentemente uma pressão atmosférica menor, que irá caracterizar um ambiente de temperaturas menores e maior amplitude térmica ao longo do dia, uma vez que a menor quantidade de umidade, que é um gás estufa, responsável por armazenar a radiação terrestre (radiação emitida pela superfície). Quanto a pluviosidade o relevo produz uma diferenciação espacial importante, na medida em que propicia um aumento das chuvas nas encostas de barlavento (encostas úmidas) e a diminuição a sotavento (encostas secas), afetando a distribuição das espécies vegetais, que se adaptaram ao teor de umidade predominante.

O embate de forças entre as massas de ar predominante na região de origem Tropical (Massa Tropical Atlântica) e Extra-Tropical (Massa Polar Atlântica). A disputa do jogo, geralmente, resulta na formação de chuvas. Durante o verão o mesmo é mais intenso, provocando um excesso hídrico, que vai diminuindo até o inverno, quando o conflito de ambas diminui, pois a MTA está mais deslocada para o oceano, permitindo a passagem da MPA, que continua a mudar o tempo, porém sem depositar os totais pluviais, correspondente ao período de Dezembro a Março (figura 2). Além desses sistemas, há também a influências dos sistemas continentais, tais como a Massa Equatorial Continental (MEC) e a Massa Tropical Continental (MTC).

Quanto a circulação local, São Gonçalo, situado nas margens da Baía de Guanabara e a sotavento da Serra da Tiririca, apresenta as mesmas particularidades da Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro em razão de sua posição geográfica, a sotavento, o que favorece o aquecimento basal da atmosfera, ao mesmo tempo que é mais abrigado em relação as brisas marinhas, com direção predominente de sudeste, segundo os dados de ventos obtidos pela Estação Santos Dumont-RJ.

Assumindo que a condição de sítio de São Gonçalo é similar à Zona Norte do município do Rio de Janeiro, por analogia pode-se inferir que assim como os estudos realizados por Fialho e Brandão (1995), demonstram que as vertentes a sotavento do Maciço da Tijuca são cerca de 25 % mais secas em relação as encostas de barlavento, o mesmo pode ocorrer em São Gonçalo.

No entanto, não se pode assumir,que, os maiores episódios pluviais intensos em 24 horas que ocorrem na Zona Norte- (BRANDÃO, 1997, p. 33), possam acontecer, no município de São Gonçalo, situado integralmente a sotavento da Serra de Tiririca, embora a condição de sotavento, favoreça a formação de chuvas convectivas, denominadas chuvas de verão, uma vez que o munípio não tem uma rede de monitoramento pluviométrico, apenas uma situada na UERJ-FFP, no bairro Paraíso, situado no quarto distrito de Neves.

Em relação ao comportamento anual, São Gonçalo (figura 3 e 4), com base nos dados da Estação Experimental Climatológica Urbana da UERJ-FFP entre maio de 2004 e maio de

2005, os meses úmidos ficaram compreendidos entre Novembro a Abril, embora este últimos sempre apresenta uma redução significativa da precipitação, este ano de 2005 não ocorreu, assim como Janeiro, registrou índices superiores ao total mensal esperado, segundo os totais pluviais normais, estabelecidos pelo INMET, com base na estação principal do Rio de Janeiro. Em relação a temperatura para o mesmo período, a mesma variou 23.2ºC em maio de 2004 a 28.2ºC em janeiro de 2005, quando também foram registrados os maiores totais pluviais em 24 horas.

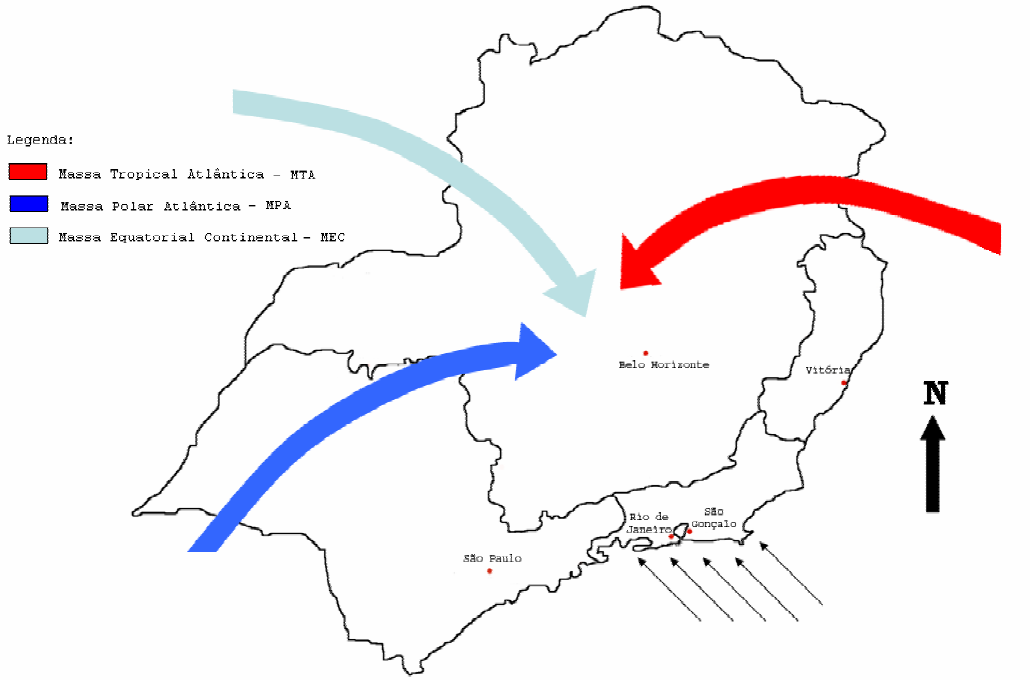

Figura 2. Localização do sentido dos Sistemas Atmosféricos sobre a Região Sudeste, adapatado de Nimer (1979, p. 269).

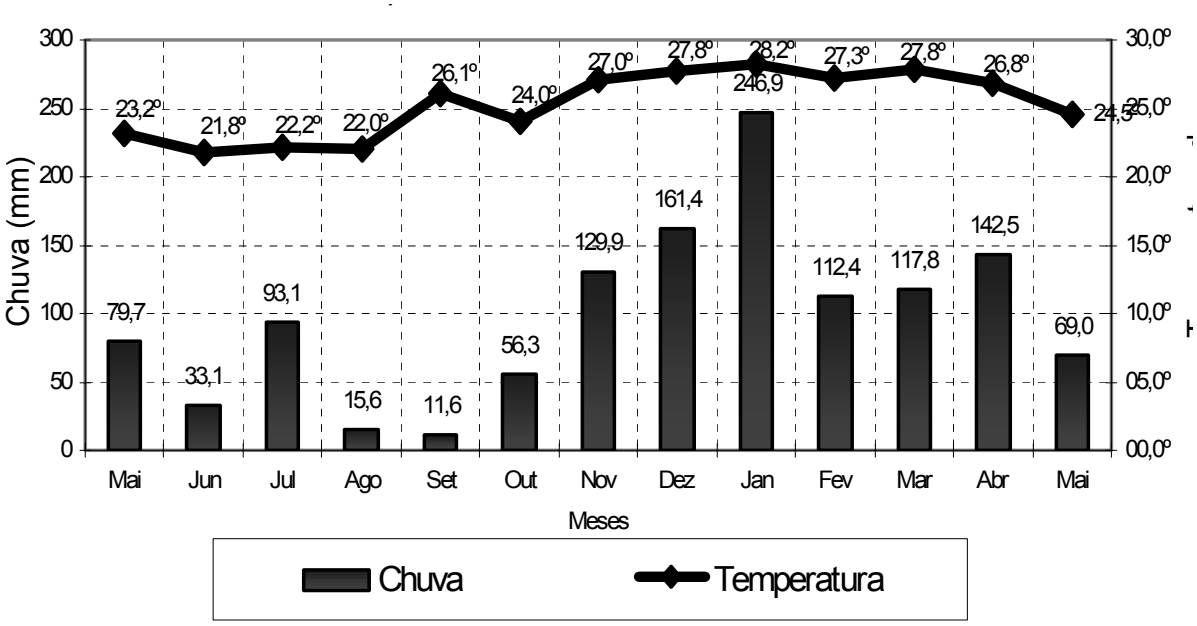

Figura 3. Comportamento Mensal dos Parâmetros Climáticos de Temperatura do ar e Pluviosidade para a Estação Experimental Climatológica Urbana, em São Gonçalo. monitorada pelo Laboratório de Geociências da UERJ-FFP, no período de Maio de 2004 a Maio de 2005.

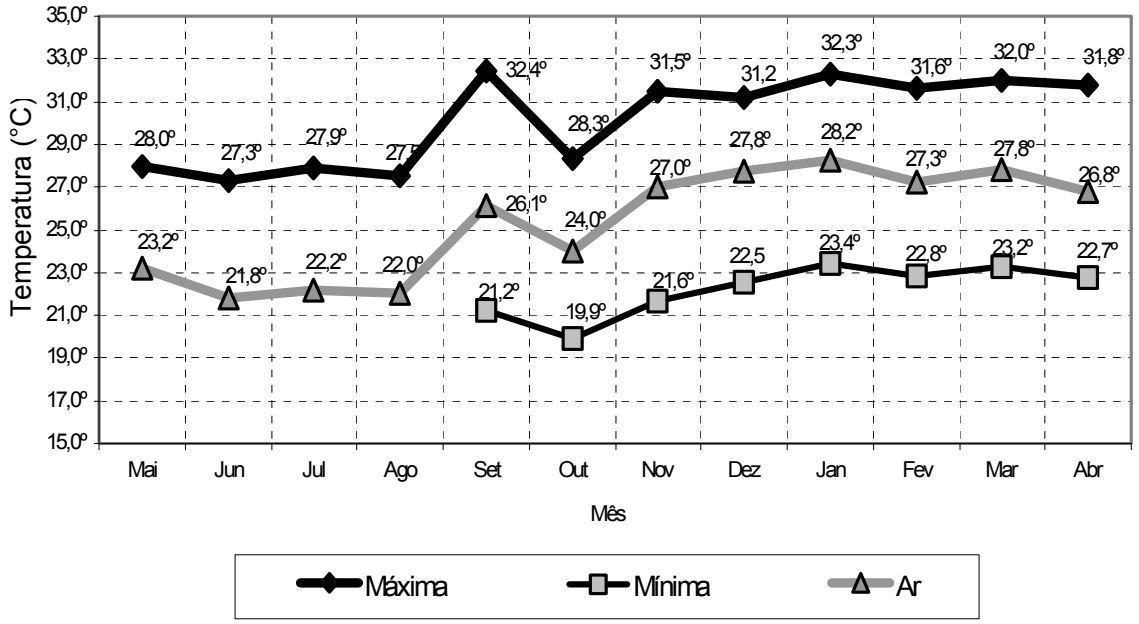

Figura 4. Comportamento Mensal dos Parâmetros Climáticos de Temperatura do ar e Pluviosidade para a Estação Experimental Climatológica Urbana, monitorada pelo Laboratório de Geociências da UERJ-FFP, no período de Maio de 2004 a Abril de 2005

MÉTODOS e TÉCNICAS

A elaboração do trabalho consistiu primeiramente em um levantamento das informações junto a mídia impressa das repercussões dos eventos pluviais episódicos intensos para o período de janeiro de 2005. Posteriormente, foram realizadas as coletas das informações climatológicas (Pluviosidade, Temperatura do ar, Nebulosidade, Pressão atmosférica, Umidade relativa do ar e Direção e Intensidade dos ventos) do mês em questão, nas Estações Santos Dumont-RJ (na escala horária e diária), operada pelo Ministério da Aeronáutica, e da Faculdade de Formação de Professores de São Gonçalo (escala diária), vinculada ao Laboratório de Geociências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Concomitantemente, monitorou-se em parcela de erosão de 10x1m instaladas no campus da UERJ-FFP as perdas de solo e água registrados, durante os eventos chuvosos, em solos com usos distintos (sem cobertura vegetal e com presença de gramíneas do tipo *brachiaria decumbens Staf* e declividade de 20%. Os dados foram obtidos foram trabalhos no Software Microsof Excel v. 2000 e Kaleida Graph v. 3.5

A caracterização dos tipos de tempo se pautou de acordo com o paradigma do ritmo (MONTEIRO, 1971, p. 9), a fim de correlacinar as variações dos elementos do clima na escala diária e os mecanismos de circulação regional, que foram interpretadas com base nas imagens de satélite, as mesmas foram obtidas junto ao sítios do CPTEC-INPE (http://www.cptec.inpe.br/) e pelo INMET (http://www.inmet.gov.br/). Cabe ressaltar, que a necessidade da compreensão dos ritmos climáticos aliada aos diferentes indicadores de suas conseqüências pluviométricas pode apontar a causalidade que deverá auxiliar a identificação dos problemas relacionados as inundações frente aos eventos excepcionais, que como já supracitado é característico em regiões de clima tropical litorâneo úmido.

RESULTADOS

A precipitação no meio urbano pode sofrer um pequeno acréscimo em relação ao seu em torno, devido a água dos rios e reservatórios somado a maior abundância da água decorrente da combustão, novas fontes para a cidade influenciado pelas atividades antropogênicas. A superfície urbana, sendo agora mais impermeável, ou melhor, a prova de água, ocasiona uma redução da evaporação e consequentemente da umidade antecedente. Esse novo ciclo hidrológico, que ocorre nas cidades, pode ser expressado pela seguite equação:

$$P + I + F = E + \Delta R + \Delta S + \Delta A$$

Onde:
P -Precipitação
I -Água dos rios e reservatórios
F -Água derivada da combustão
E -Evapotranspiração
∆R -Água subsuperficial
∆S -Umidade antecedente
∆A -Umidade advectiva

Responsável direto pelo acréscimo do fluxo superficial. Mas nem sempre foi assim. A chuva era tema de poemas e poesias, encantava as multidões de pessoas nas cidades e no campo, como pode ser lido na poesia de Rosana Rios (2003, p. 5), intitulado simplesmente Chuva, transcrito a seguir.

Àgua que cai do alto sobre a terra

Chuvisco, chuva de verão, garoa

De vez em quando temporal, cascata,

Que assusta, molha, encharca, afoga, mata.

Mas que traz uma sensação tão boa.

A chuva de apaga o que foi ontem,

Leva toda a sujeira na enxurrada.

Revela tantos segredos ocultos,

Torna visívies fantasmas e vultos.

Lavando a lama, à noite, a madrugada.

Que chova hoje, logo, sem demora!

Que caia neste instante a tempestade,

Que assuste, molhe, encharque, afogue e mate...

Mas chova depressa e que arrebate.

Vultos, segredos, pooeira, falsidade.

Bem-vinda a água que renova o mundo,

Bem-vinda a chuva que molha a cidade.

Embora singela, a poesia demonstra os vários sentimentos ligado a chuva, que não mais são tão alegres, quanto antes, onde até mesmo segundo Sennett (2003) o ritom da vida era determinada pela variabilidade dos elementos da natureza. Hoje os habitantes das grandes cidades cidades sofrem de uma tensão pré-chuva (FIALHO; BRANDÃO, 1995, p. 69), ou melhor, uma síndrome do medo em razão da formação dos primeiros cumulos nimbus (Cb), desenvolvendo um pânico, não tão exagerado, tal como a personagem Cascão da Turma da Mônica (figuras 5 e 6) nas pessoas, mas as mesmas, quando podem deixam o seu trabalho antes do início da chuva, principalmente, quando o evento se anuncia quase no final do expediente, afim de chegarem em seus lares antes da chuva, o que nem sempre é muito positivo, porque como quase todas as pessoas preocupadas têm a mesma idéia, isso acaba por aumentar e perdurar por maior tempo os congestionamentos formados, que atrasam ainda mais a chegada em casa e se expõem a outros tipos de problemas como entrar em contato com água contaminada e adquirir doenças, como leptospirose.

Figura 5. O medo da Chuva de Cascão é muito semelhante ao desenvolvido pela populaçao urbana, quando avistam potenciais nuvens de chuva, como as *cumulus nimbus* (Cb). Muito embora, o seu receio de Cascão advenha não da chuva em si, mas por não não admirar a prática da higiene pessoal. Esta figura foi obtida junto a publicação do segundo caderno do Jornal O Globo em 3/8/ 2004, p. 7

Figura 6. O obstáculo criado ao personagem é tão forte, que até seu anjo da guarda o abandonou. Isso nos remete a refeltir sobre o medo da população carente, desprovida de toda sorte, que se apega nas forças de cunho religioso para se salvarem das conseqüências da chuva. Esta figura foi obtida junto a publicação do segundo caderno do Jornal O Globo em 14/9/2004, p. 7

O Estado do Rio de Janerio, se tornou mais *familiar* dos eventos catastrófico, a partir de 1960 (BRANDÃO, 2001, p. 64) e a região serrana a mais castigada (HACK, 1999 e 2002). Apesar disso, a memória dos impactos e da atuação do Poder Público (BRANDÃO et al. 1999) contribui para que novos eventos de chuva possam ser capazes de vulneralibizar a população mais carente. Porém, os estudos referente aos impactos pluviais no Estado do Rio de Janeiro, em grande parte se concentram no município do Rio de Janeiro (SERRA, 1970; MENEZES, 1997; BRANDÃO, 1992; 1997 e 2001) e outros em geral da Região Metropolitana do Rio (BRANDÃO et al. 1993; FIALHO; BRANDÃO, 2004; FIALHO et al. 2004).

Nesse contexto, o estudo referente as chuvas em São Gonçalo são raros, como o estudo desenvolvido por Souza (2004), que utilizou as estações climatológicas do entorno do município, a fim de obter uma caracterização do seu ritmo climático.

Até mesmo porque, o mesmo não apresentava registros meteorológicos até maio de 2004, quando da inauguração da estação climatológica da UERJ-SG, que propicia neste momento uma nova possibilidade de estudos de análise pormenorizada da disitribuição diária das chuvas no município, assim como desvendar algumas manchetes veiculas pela mídia impressa, que corroboram o mito da chuva[7].

Ao longo do mês de janeiro registrou-se um total mensal de 246,9mm, como se constata na figura 3, 15% superior a estação Santos Dumont, com 209,8mm, índice este 54% acima da normal esperada para o mês em questão, na cidade do Rio de Janeiro. Apesar de um mês chuvoso, janeiro em seu início registrou temperaturas elevadas, acima dos 30ºC.

Como se percebe, janeiro registrou totais de chuva muito acima da média esperada, com característica de apresentar eventos episódicos concentrados, como os que aconteceram nos dias 23 e 26, com 73 mm e 59mm, respectivamente, o que totalizou 24 % e 29 %, respectivamente, ou seja, os dois eventos somados corresponderam a 53% do total mensal, proveniente da penetração de sistemas extra-tropicias nos dias supracitados (figura 7). O msmo ocorreu para a estação do Santos Dumont.

O mês de janeiro, o dia 10 as temperaturas na cidade do Rio de Janeiro atingiram a máxima do mês com 38,6ºC, enquanto em São Gonçalo, registrou para o mesmo dia 37,4ºC, em razão de uma situação sinótica de aquecimento pré-frontal. No dia seguinte, após a chegada de uma frente fria, favoreceu a configuração de uma Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS[8]), que se estendeu entre os dias 11 e 14 e o segundo entre os dias 16 e 20, mas que não ocasionou chuvas significativas (figura 8) e a temperatura se manteve sempre próximo aos 30ºC, com máxima chegando a 38,4ºC, no dia 17, que registrou uma chuva de 0,2mm.

Comparando os dois eventos significativos para o período, no dia 23 as chuvas foram mais concentradas no tempo em relaçao ao do dia 26. Ao observar a figura 9, no primeiro evento 48,8mm foram precipitados num intervalo de 6 horas, concentrando-se na madrugada. Enquanto o segundo episódio, embora mais bem distribuído, como se visualiza na figura 9, mas os eventos anteriores, propiciaram condições de saturação no solo, que ocasionaram uma menor absorção e consequentemente, uma maior repercussão do evento, mesmo com um índice pluviométrico no dia 26, com 59mm inferior aos 73 mm no dia 23.

[7] O mito desempenha uma função indispensável na cultura primitiva, pois expressa, e possibilita a codificação de uma crença, que protege e reforça a moral, garantida pelo fenômeno do rito, que contém práticas para a orientação. No caso das chuvas, o rito das famílias desalojadas e o povo sofrido assistindo as promoessas dos políticos, que prometem resolver os problemas, não se preocupando ou mesmo querendo em grande parte, desenvolver políticas de investimento em longo prazo e não investir apenas após os eventos de chuva catastróficas, como verificado por BRANDÃO, RUSSO e FIALHO (1999).

[8] A ZCAS é banda de nebulosidade orientada no sentido noroeste-sudeste e que causa chuvas contínuas por dias consecutivos na Amazônia, Brasil Central e Sudeste, estendendo-se sobre o Oceano Atlântico Sul, configura a partir do estacionamento de um sistema frontal, que pode perdurar entre 3 a 5 dias.

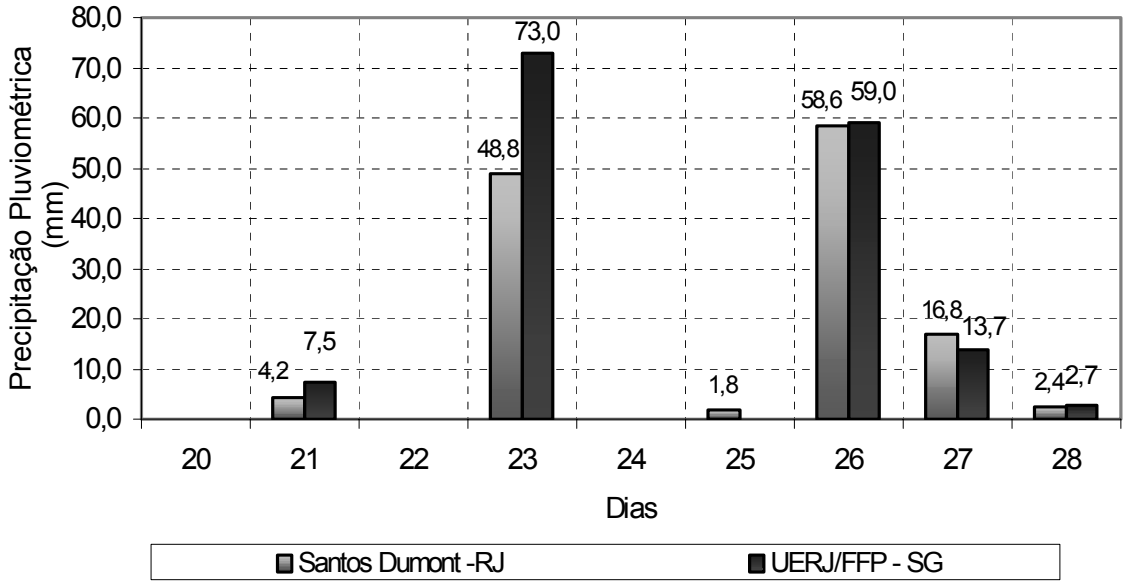

Figura 7. Comportamento diário da Pluviosidade para a Estação Experimental Climatológica Urbana, monitorada pelo Laboratório de Geociências da UERJ-FFP, em São Gonçalo, no período de 20 a 28 de janeiro de 2005.

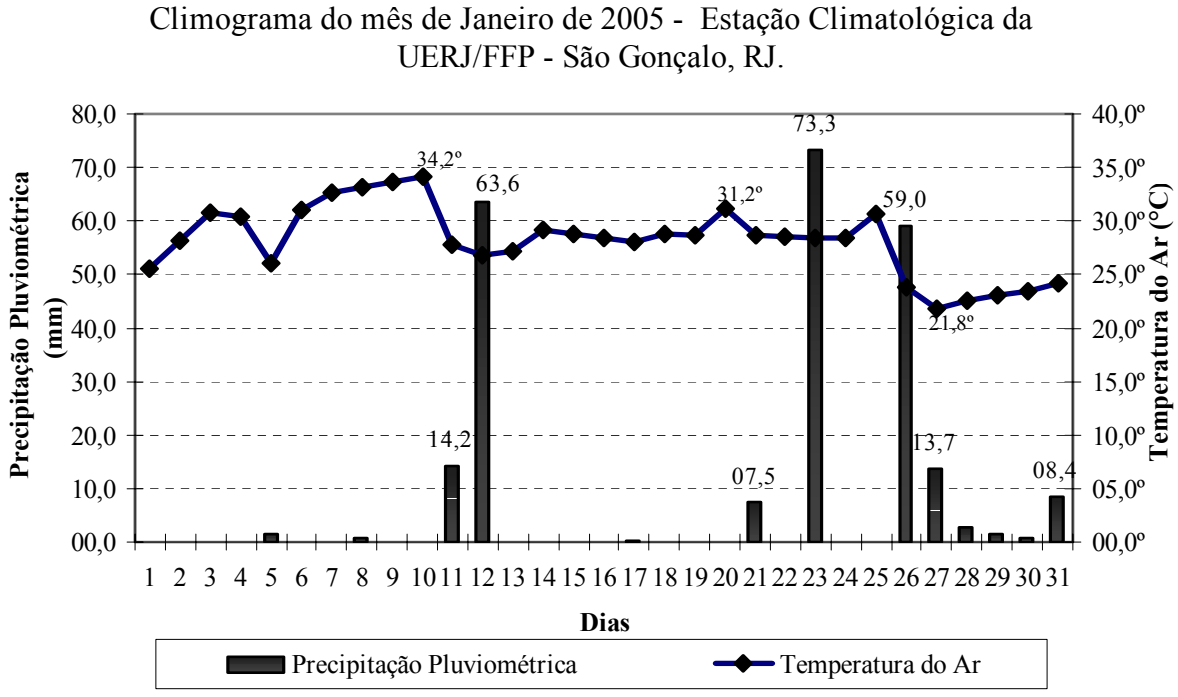

Figura 8. Climograma do mês de Janeiro de 2005 – Estação Climatológica UERJ-FFP – São Gonçalo, RJ

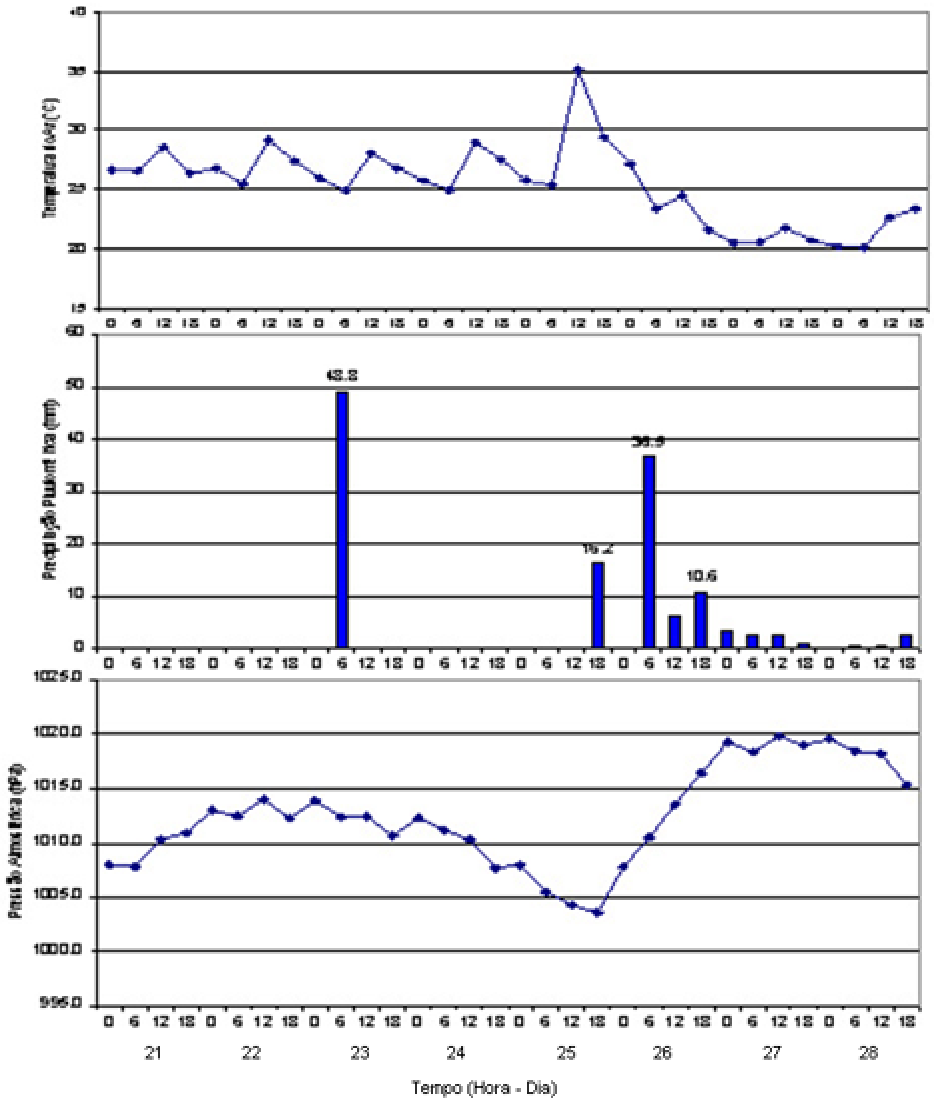

Figura 9. Variação horária da Precipitação, Temperatura e Pressão, na Estação Santos Dumont entre os dias 21 a 28 de Janeiro de 2005.

Quanto as as repercussões da pluviosidade, o município foi o mais atingido pelas chuvas, que afetaram todo o Estado do Rio de Janeiro. Inúmeros bairros ficaram sem energia elétrica desde às 3 hora da manhã até a tarde do dia 26 de janeiro, quanto também foram registradas 105 chamadas, que prejudicaram a vida em 32 bairros e consequentemente, desalojando 83 pessoas.

Diferentemente do primeiro evento, onde não se registrou sérios transtornos, mesmo com uma intensidade de 11,3mm/h em 6 horas de chuva, superior ao do dia 26 com 7,9mm/h[9] em cerca de 8 horas. Porém como o segundo evento encontrou um ambiente já saturado, as chuvas, mesmo que leve, mas persistente no tempo.

A inundação foi tão intensa, que as águas inundou grande parte da cidade, incluindo a sede dos Bombeiros, impedindo os mesmos prestarem atendimento à população, segundo a Defesa Civil de São Gonçalo (JORNAL O POVO, 27/1/2005).

[9] Os valores de intensidade da chuva foram calculados com base no registro de chuva no Pluviôgrafo da Estação climatológica da UERJ-FFP.

O caso mais grave foi no bairro Venda da Cruz, onde três casas foram soterradas, desabrigando 15 pessoas, não havendo feridos, e no Jardim Catarinn, onde quase todas as ruas ficaram alagadas.

Nesse evento, as chuvas provocaram os maiores prejuízos em São Gonçalo. O aeroporto Santos Dumont ficou fechado para pousos e decolagens por cerca de 4 horas, voltando a funcionar às por volta das 17:30 horas.

Já em relação aos resultados das parcelas de erosão observou-se uma perda de 36 litros de água na parcela de erosão sem cobertura, enquanto a com gramínea expeliu 4,45 litros. Comparado ao total de perda de água ano solo (figura 10) no mês este episódio do dia 26 representou 46% e 22% do período chuvoso (novembro a março).

Quanto a perda de solo (figura 11), a parcela sem cobertura alcançou o índice de 15,25 t/ha para o dia 23 e 11,52 t/ha no dia 26. Enquanto a de gramínea foi de 0,51 e 0,24 t/ha, respectivamente. Em relação ao mês, a parcela sem cobertura apresentaram um índice de 13,7% e 10.2% para o período chuvoso.

Considerando que o município de São Gonçalo apresenta cerca de 250km² e que cerca de 20% de seus domínios apresentam relevos colinosos, com aproximadamente 20% de declividade, em média, e quase sem nenhuma cobertura vegetal, pode-se inferir que os 15,25t/ha perdidos na parcela de erosão sem cobertura vegetal, no dia 23 de janeiro, representam um transporte de 500t de sedimentos ao longo da encosta. Isso corresponderia a um volume capaz de preencher 100 caminhões de capacidade de 5t.

Tendo em vista, os prejuízos causados junto à população a Defesa Civil de São Gonçalo, numa tentativa de se criar uma maior integrção com a comunidade, procurou uma aproximação com o Laboratório de Geociências da UERJ de São Gonçalo (LABGEO-UERJ-FFP), a fim de criar uma rede de monitoramento pluviométrico, segundo os moldes dos projetos desenvolvidos para as cidades de Petrópolis e Teresópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, onde o equipamento utilizado será construídos com base nas garrafas pets (pluviômetros alternativos) com as informações centralizads em ambas as instituições envolvidas. Essa integração permitirá, também, se buscar respostas a outros problemas que ocorrem no município, como o grande deslizamento ocorrido no bairro do Mutuguassu, vinculado pela imprensa (JORNAL EXTRA, 22/6/2005) como ocasioando pelos eventos pluviométricos intensos, muito embora existam indícios fortes de que a instabilidade do talude da encosta provocado por ação antrópica possa ter sido o agene deflagrador do deslizamento da enconsta que é contínuo, desde fevereiro do ano corrente, mesmo em período de estiagens.

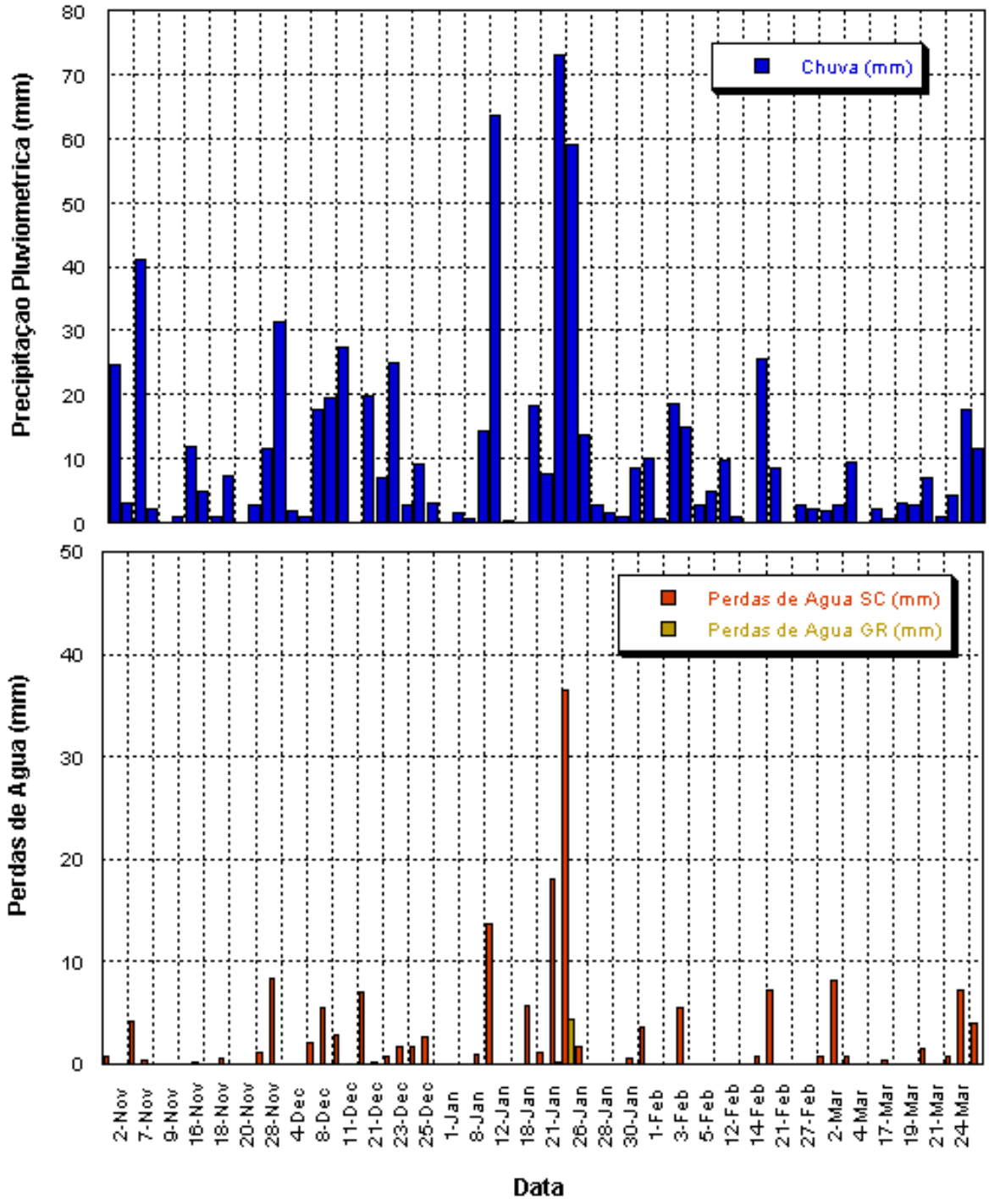

Figura 10. Correlação entre os totais pluviais diários e a perdas de água nas parcelas de erosão entre os meses de novembro de 2004 a março de 2005. Os dados foram obtidos junto Estação Experimental de Erosão do Laboratório de Geociências da UERJ-FFP.

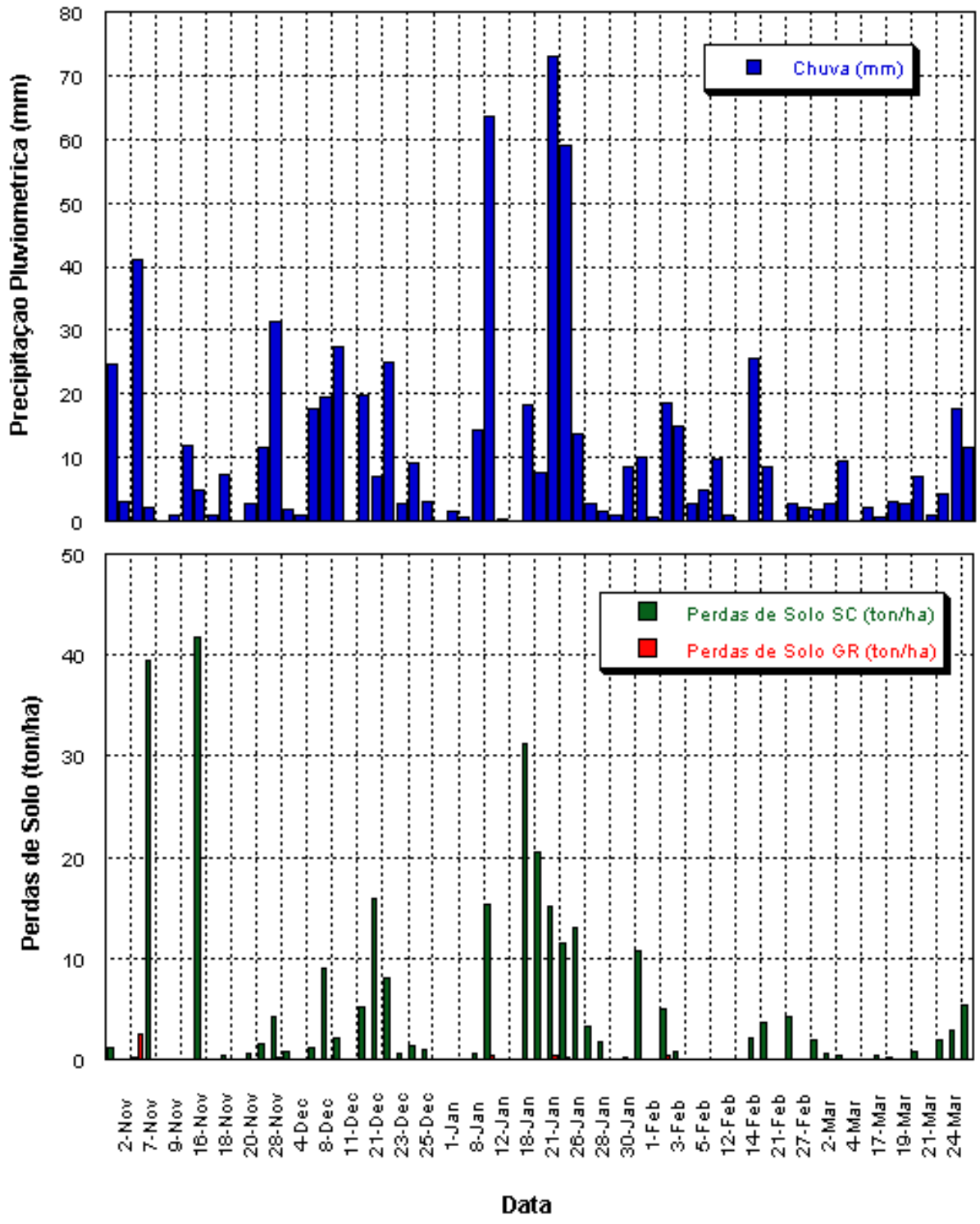

Figura 11. Correlação entre os totais pluviais diários e a perdas de água nas parcelas de erosão entre os meses de novembro de 2004 a março de 2005. Os dados foram obtidos junto Estação Experimental de Erosão do Laboratório de Geociências da UERJ-FFP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Galvão (1992) a diversidade de aspectos da questão ambiental no Rio de Janeiro pode ser resumida com bastante clareza em suas diferentes dimensões para a cidade do Rio de Janeiro se vislumbra através de um evento climático de grande repercussão na vida da cidade: as chuvas de verão. Nesse sentido, pode-se assumir que os problemas do município de São Gonçalo também são denunciados, quando do acontecimento dos eventos pluviais intensos.

Entretanto, procura-se enfatizar o caráter maligno das chuvas, enquanto ator e agente do impacto, cabe salientar que as chuvas de verão obedecem uma distribuição sazonária e que a sua ocorrência, seu tempo de duração e sua intensidade são características de um clima tropical úmido.

O processo de urbanização sofrido pela cidade, por sua vez, veio a originar um descompasso entre a implantação de serviços básicos e o crescimento da população, vindo a deixar São Gonçalo, numa situação de alta fragilidade.

Às vezes, não nos damos conta desse alto nível de vulnerabilidade, em que a cidade se encontra, após um desenvolvimento da malha urbana sem uma preocupação do bem estar, mas isso não quer dizer que a a influência negativa da urbanização não pode ser combatida.

As inundações senão previnidas, podem ser mitigadas com o desenvolvimento de políticas urbanas que conservem, preservem e desenvolvam a permeabilidade de áreas consideráveis,como estacionamento, faixas de calçadas, praças e jardins, impedindo que sejam recobertas de asfalto e concreto, com recuperação de áreas marginais de proteção dos rios e canais, além da criação de bacias naturais de acumulação, tanques de retenção em áreas públicas e reservatórios domésticos, onde a água captada pelos telhados possam ser reutilizadas no abastecimento das descargas de vasos sanitários e lavagem de carros.

REFERÊNCIAS

Amado, E. S. 1997. **Baía de Guanabara e Ecossistemas periféricos: Homem e Natureza.** Rio de Janeiro: E. S. Amador, 1997, 539p.

BRANDÃO, A. M. P. M. As Alterações Climáticas na Área Metropolitana do Rio de Janeiro: Uma provável influência do crescimento urbano. in: ABREU, M. A. (Org.).: **Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de cultura, Turismo e Esporte do Rio de Janeiro, 1992. p.143-200

_____. As chuvas e a ação humana: uma infeliz coincidência. in: ROSA, L. P.; LACERDA, W. A. (Orgs).: **Tormentas Cariocas**. Rio de Janeiro: Coppe-UFRJ, 1997. p. 21-37

_____. Clima urbano e Enchentes na cidade do Rio de Janeiro in: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.).: **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2001. p.44-109

BRANDÃO, A. M. P. M;.et. al. Impactos Pluviais da década de 1980 na Metrópole Carioca. in: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 9, Gramado. **Anais**... Rio Grande do Sul: ABRH, 1993. p. 525-534

BRANDÃO, A. M. P. M;.FIALHO, E. S.;RUSSO, P. R. Impactos pluviais e a atuação do Poder Público na gestão territorial da cidade do Rio de Janeiro. in: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7, Belo Horizonte. **Anais**... Minas Gerais: UFMG, 1999. p. 70-71

FIALHO, E. S.; BRANDÃO, A. M. P. M. Um Estudo da Pluviosidade nos anos Padrões Extremos da década de 1980 na Metrópole Carioca. in: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 6, Goiânia. **Anais**... Goiás: UFG, 1995. p. 68-71

FIALHO, E. S.; BRANDÃO, A. M. P. M. As Chuvas e A (Des)Organização do Espaço Urbano na Cidade do Rio de Janeiro.. in: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7, Paraná. **Anais**... Curitiba: UFPR, 1995. CD-ROM

_____. Um Estudo da Pluviosidade nos anos Padrões Extremos da década de 1980 na Metrópole Carioca. in: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 6, Goiânia. **Anais**... Goiás: UFG, 1995. p. 68-71

FIALHO, E. S. et al. Um Estudo Comparativo dos Impactos Pluviométricos causados na Bacia do Rio Cachoeira e do Rio Maracanã no período de 1990-1996. **Boletim Climatológico**. Presidente Prudente–SP, v. 2, n. 3, p. 145-150, 1997.

FIALHO, Edson Soares, BRANDÃO, Ana Maria de Paiva Macedo. As Chuvas e a (Des) Organização do Espaço Urbano Carioca. **Revista Geouerj**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 39-53, 2000

FIALHO et. al. Enchente, Meio ambiente e Planejamento: Um Estudo de caso no município de Duque de Caxias-RJ. in: SILVA, R. (Org.).: **Baixada Fluminense: Desafios e Possibilidades**. Rio de Janeiro: Paradigma, 2004. p.35-45

FREI BETO. O que é neoliberalismo. **Correio da Cidadania**. São Paulo. v. 8, n. 441, p. 12, 2005

GALVÃO, M.C.C. Focos sobre a questão ambiental no Rio de Janeiro. . in: ABREU, M. A. (Org.).: **Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de cultura, Turismo e Esporte do Rio de Janeiro, 1992. p. 13-26

HACK, L. P. Impactos das chuvas de verão em Nova Friburgo-RJ. in: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7, Belo Horizonte. **Anais**... Minas Gerais: UFMG, 1999. p. 189-191

_____. O Clima Urbano de Petrópolis-RJ: Análise dos impactos Ambientias das chuvas de verão nas áreas de riscos e nas inundações. in: SANT´ANNA NETO, J. L. (Org.).: **Os Climas das Cidades Brasileiras**. Presidente Prudente: s.n., 2002. p. 89-113

HALLÉ. F. **Um mundo si invierno: Los Trópicos, naturaleza y sociedades**. Traduzido por Sanchéz, D. L. ; Ortega, P.C. Cuidad de México: Fondo de Cultura Exonômica, 1999, 306p.

JORNAL O EXTRA. **Chuva ameaça derrubar casas.** Rio de Janeiro, 22 de Junho de 2005. p 5

JORNAL O POVO. **Transtornos também na Baixada e Região Serrana**. Rio de Janeiro, 27 de Janeiro de 2005. p. 3

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. Normais Climatológicas. Brasília:DNMET, 1992, 84p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 421p.

MENEZES, P. C. P. Análise e Repercussões do Episódio Pluvial de 9 de Junho de 1994 na cidade do rio de Janeiro. Departamento de Geografia. CCMN-IGEO-UFRJ. Monografia. Rio de Janeiro, 44p.

MONTEIRO, C. A. F. Análise rítmica em climatologia: Problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa do trabalho . **Climatologia**, n. 1, 1971, 21p.

RIOS, R. **Cheiro de Chuva**. São Paulo: Nobel, 2003, 63p.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço: Problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998, 239p.

SILVA, S.M.; FERREIRA, O.L. **São Gonçalo**. São Gonçalo: Belarmino de Mattos, 1993, 70p.

SANTOS, M. **Pensando o Espaço Geográfico do Homem**. 5ed. São Paulo: Edusp, 2004, 96p

_____. **Economia Espacial**. 2ed. São Paulo: Edusp, 2003, 204p.

_____. **Da Totalidade ao Lugar**. São Paulo: Edusp, 2005, 170p.

SENNET, R. A Corrosão do caráter: conseqüências pessoais do trabalho no novo capitalismo. 7 ed. Traduzido por Santarrita, M. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2003, 204p.

SERRA, A. Chuvas intensas na Guanabara. **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro, v.29, n. 218, p. 24–47, 1970.

SOUZA, G. C. A. Caracterização Espaço-Temporal da Precipitação na Região de São Gonçalo-RJ. in SEMANA DE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA , 13. Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro: UERJ, 2004, Cd-Rom

TARIFA, J. R.; AZEVEDO T. A. **Os Climas de São Paulo: Teoria e Prática**. São Paulo:Pró-reitoria de Extensão da USP e o Laboratório de Climatologia e Biogeografia da FFLCH, 120p.

http://www.cide.rj.gov.br/bancodados/populacao.htm, acessado em 4 de julho de 2005

http://www.ibge.gov.br/, acessado em 4 de julho de 2005

AGRADECIMENTOS:

- A Diana Ferreira Barbosa. Graduanda em Geografia da UERJ-FFP pela realização do tratamento gráfico das charges.
- A Núbia Andrade Madureira. Graduanda em Geografia da UERJ-FFP pelo monitoramento das parcelas de erosão, sempre durante e após os eventos de chuva.